

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-269995

(43)公開日 平成5年(1993)10月19日

(51)Int.Cl.⁵

B 41 J 2/16
2/045
2/055

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9012-2C
9012-2C

B 41 J 3/04

103 H
103 A

審査請求 未請求 請求項の数2(全10頁)

(21)出願番号

特願平4-67991

(22)出願日

平成4年(1992)3月26日

(71)出願人 000003562

東京電気株式会社

東京都目黒区中目黒2丁目6番13号

(72)発明者 落合 邦昭

静岡県田方郡大仁町大仁570番地 東京電
気株式会社大仁工場内

(72)発明者 宮澤 利夫

静岡県田方郡大仁町大仁570番地 東京電
気株式会社大仁工場内

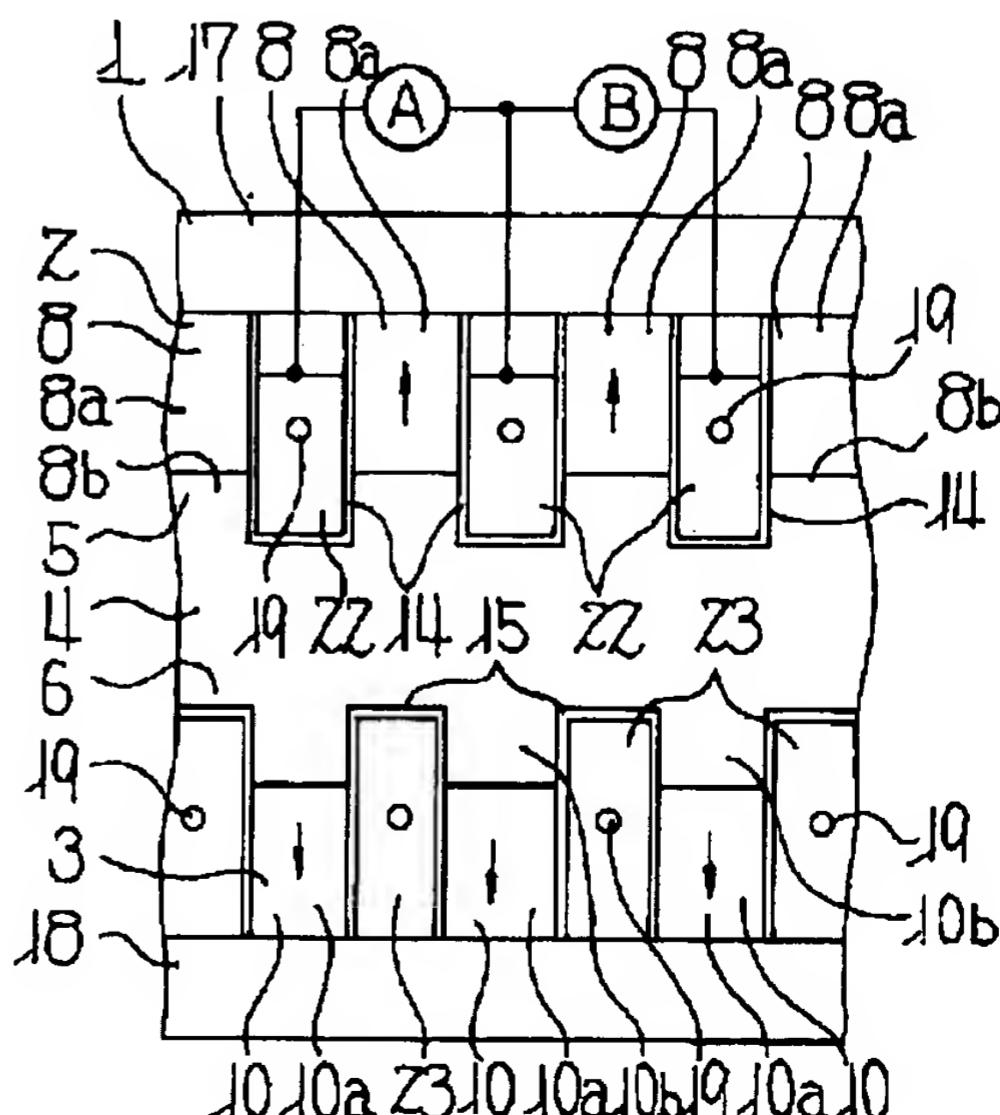
(74)代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェットプリンタヘッドの製造方法

(57)【要約】

【目的】 インク吐出部を高密度に配設し、圧力損失を無くし、基板の接着作業が容易なインクジェットプリンタヘッドの製造方法を提供する。

【構成】 第一の圧電部材層2と第一の低剛性部材層5と第二の低剛性部材層6と第二の圧電部材層3とを積層してなる基板1を設け、第一、第二の圧電部材2、3の表面から第一、第二の低剛性部材層5、6の内部に達する深さで互いに平行な多数の第一、第二の溝とこれらの溝の両側に配置された第一、第二の支柱8、10とを研削加工し、前記第一、第二の支柱8、10の側面に第一、第二の電極14、15を形成し、第一、第二の溝の開口面を天板17又は底板18で閉塞して多数の第一、第二の圧力室22、23を二段に分けて形成し、第一及び第二の溝のそれぞれの端面に連通される多数のインク吐出部19が形成されたオリフィスプレートを基板1に固着する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ板厚方向に分極された第一及び第二の圧電部材層と、前記第一の圧電部材層の内面に對面する第一の低剛性部材層と、前記第二の圧電部材層の内面に對面する第二の低剛性部材層とを積層固定してなる基板を設け、前記第一の圧電部材の表面から前記第一の低剛性部材層の内部に達する深さで互いに平行な多数の第一の溝とこれらの第一の溝の両側に配置された第一の支柱とを研削加工し、前記第一の溝を研削した時の研削基準位置を基準として前記第二の圧電部材層の表面から前記第二の低剛性部材層の内部に達する深さで互いに平行な多数の第二の溝とこれらの第二の溝の両側に配置された第二の支柱とを研削加工し、前記第一の支柱の側面に第一の電極を形成し、前記第二の支柱の側面に第二の電極を形成し、前記第一の圧電部材層の表面に天板を接合することにより前記第一の溝の開口面を閉塞して多数の第一の圧力室を形成し、前記第二の圧電部材層の表面に底板を接合することにより前記第二の溝の開口面を閉塞して多数の第二の圧力室を形成し、前記第一及び第二の溝のそれぞれの端面に連通される多数のインク吐出部が形成されたオリフィスプレートを前記基板に固着するようにしたことを特徴とするインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項2】 第一及び第二の電極を無電解メッキ法により形成するようにしたことを特徴とする請求項1記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、オンデマンド型のインクジェットプリンタヘッドの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェットプリンタヘッドには特開昭55-86767号公報に開示された発明がある。その内容を図8ないし図10に基づいて説明する。30は中間基板で、この中間基板30の両面には外基板31が接着されている。図9に示すように、中間基板30の両面には、インクを溜める供給予備室32と、この供給予備室32に接続された複数の加圧室33と、これらの加圧室33に接続された複数の流路34と、これらの流路34の先端に形成された複数のノズル35とがエッチングによって形成されている。図8に示すように、これらのノズル35は中間基板30の両側面において千鳥状に配列されて、図10に示すように、前記中間基板30の端縁に開口されている。さらに、前記外基板31には前記加圧室33に対向する圧電素子36が接合されている。したがって、任意の圧電素子36に電圧を印加し、圧電素子36の変形による加圧室33の圧力変化によってノズル35からインク滴が飛翔される。このようなインクジェットプリンタヘッドは、小さいピッチで配列されたノズル35を二段に重ねる構成としたので、ある程

度の数のノズル35を高密度に配列することができるが、これらのノズル35は曲がった流路34で幅の広い加圧室33に接続されているため、ノズル35を多数配列する場合には加圧室33や流路34の占めるスペースが大きくなり、多数のノズル35を高密度に配列するには限度がある。

【0003】 次に、特開昭63-252750号公報に記載された発明を図11に示す。37、38はガラス材料により形成された基板で、これらの基板37、38の間にそれぞれ圧電セラミックス44、45により形成されて互いに接合された複数の側壁39、40が設けられ、これらの側壁39、40に囲繞されて複数の圧力室41が形成されている。これらの圧力室41の端部にはノズル42が配設され、圧力室41の内面には電極43が設けられている。したがって、特定の電極43に電圧を印加し、その印加した電極43の両隣に位置する電極43を接地することにより、特定の側壁39、40を歪ませ、圧力室41の圧力を変化させることにより内部のインクがノズル42から飛翔される。

【0004】 このようなインクジェットプリンタヘッドは、基板37、38のそれぞれに圧電セラミックス44、45を固着し、輪郭カッティング円盤によって圧電セラミックス44、45に複数の溝と各溝の両側に位置する側壁39、40とを形成し、各側壁39、40の頂部の位置を合わせて二枚の圧電セラミックス44、45を固着することによって製作される。

【0005】 さらに、特開平2-150355号公報に開示された発明を図12に示す。ピエゾ電気材料よりなり矢印方向に分局された底部シート46に、多数の平行な溝47とこれらの溝47の両側に位置する側壁48と底面49とを形成する。そして、側壁48の頂部50に頂部シート51を接着層52で接合することにより各溝47の頂部開口面が閉塞されている。また、各溝47の両内面となる側壁48の内面には、その全高さのうち頂部シート51側の略半分の範囲で電極53が蒸着によって形成されている。また、各溝47を頂部シート51で閉塞することにより圧力室が形成され、これらの圧力室の一端にインク供給部に接続される供給口を設け、圧力室の他端にインクを吐出させる吐出口を設けることにより、インクジェットプリンタヘッドが完成される。

【0006】 このようなインクジェットプリンタヘッドにおいて、隣接する二つの側壁48の電極53にそれぞれ逆の電位の電圧を印加すると、この部分の側壁48は、底部シート46の矢印方向の極性に対して直交する方向の電位を受けて図12に点線で示すように剪断歪みを起こす。これにより、剪断歪みを起こした側壁48の間の圧力室(溝47)の容積が急激に小さくなり、その圧力室の圧力が高められてインクが吐出口から飛翔される。

【発明が解決しようとする課題】図8ないし図10に示すように、特開昭55-86767号公報に開示されたものは、ノズル35を高密度に配列することができるが、幅の広い加圧室33からノズル35までを流路34により接続されているため、その流路34内においては圧力損失が起き、インクを効率的に吐出させることができない。また、各流路34はその曲がり方が異なるために前述した圧力損失の程度に差が生じ、各ノズル35からのインクの吐出特性が異なる。この問題はノズル35の数を多くする程助長され、したがって、ノズル35の数を増やすとしても制限がある。

【0008】また、図11に示すように、特開昭63-252750号公報に開示されたものは、ノズル42の配列密度は1mmの間に8個配程であるため、ノズル42を一列に配列する程度では、分解能に欠け印字品質を高めることができない。また、二枚の圧電セラミックス44、45を接合する場合に、側壁39、40の頂部の位置を合わせなければならないため製作が困難である。さらに、電極43が金属蒸着法によって形成されているが、この方法は、蒸発源に對向する面には金属が生成されるが、その面と大きな角度をもった面には金属が生成されない。一方、蒸着される面は圧電セラミックス44、45の表面であり、2ないし4μmの結晶粒により凹凸のある面である。したがって、側壁39、40の蒸発源に對向する凸の部分には金属が生成されるが、凹の部分には生成されず、形成される電極43はピンホールが発生するものとなる。そのため、圧電セラミックス44、45に均一な電界を加えることができない。さらに、電極43に生じたピンホールを通してインクが圧電セラミックス44、45に接触するため、圧電セラミックス44、45が腐食する欠点もある。さらに、この金属蒸着装置は高価であるので、電極43の製造コストが高くなる欠点がある。

【0009】さらに、図12に示すように、特開平2-150355号公報に開示されたものは、側壁48を変形させる歪力が側壁48の上部のみに発生し、側壁48の電極53が設けられていない下部が上部の変形に対して抵抗となるものであり、しかも、側壁48の下部自身がピエゾ電気材料で剛性が大きいため、側壁48の歪特性が低下し、インクの吐出性能が悪くなる。この欠点を解消するためには、電極53に高電圧を印加するか、溝47の深さを深くし側壁48の高さを高くする方法があるが、前者は側壁48の分極の劣化を起こし、後者は溝加工のコストが高くなるという欠点がある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、それぞれ板厚方向に分極された第一及び第二の圧電部材層と、前記第一の圧電部材層の内面に對面する第一の低剛性部材層と、前記第二の圧電部材層の内面に對面する第二の低剛性部材層とを積層固定してなる基板を設け、前

記第一の圧電部材の表面から前記第一の低剛性部材層の内部に達する深さで互いに平行な多数の第一の溝とこれらの第一の溝の両側に配置された第一の支柱とを研削加工し、前記第一の溝を研削した時の研削基準位置を基準として前記第二の圧電部材層の表面から前記第二の低剛性部材層の内部に達する深さで互いに平行な多数の第二の溝とこれらの第二の溝の両側に配置された第二の支柱とを研削加工し、前記第一の支柱の側面に第一の電極を形成し、前記第二の支柱の側面に第二の電極を形成し、
10 前記第一の圧電部材層の表面に天板を接合することにより前記第一の溝の開口面を閉塞して多数の第一の圧力室を形成し、前記第二の圧電部材層の表面に底板を接合することにより前記第二の溝の開口面を閉塞して多数の第二の圧力室を形成し、前記第一及び第二の溝のそれぞれの端面に連通される多数のインク吐出部が形成されたオリフィスプレートを前記基板に固着するようにしたものである。

【0011】請求項2の発明は、請求項1において、第一及び第二の電極を無電解メッキ法により形成するよう²⁰したものである。

【0012】

【作用】請求項1の発明によれば、第一又は第二の電極に電圧を加えて第一又は第二の支柱を歪ませ、第一又は第二の圧力室の圧力を変化させてインクをインク吐出部から飛翔させるが、幅の狭い第一、第二の圧力室を互いに平行に二列に配列した構造であるため、インク吐出部を高密度に配列することができ、さらに、第一、第二の圧力室の一端にインク吐出部を設ける構造であるため、
30 圧力損失を小さくすることができ、これにより、圧力損失の影響を受けることなく多数のインク吐出機構を設けることができる。さらに、第一の圧力室を仕切る第一の支柱は、第一の圧電部材層と第一の低剛性部材層とから形成されるため、第一の圧電部材層において発生する歪力に対する第一の低剛性部材の抵抗力を小さくして第一の支柱の歪量を大きくすることができ、同様の理由により第二の支柱の歪量を大きくし、インクの吐出特性を高めることができる。これにより、第一、第二の圧電部材層に高電圧を印加することによる分極の劣化を防止し、かつ、第一、第二の溝の深さを深くすることによる製造⁴⁰コストの上昇を抑えることができる。さらに、第一の圧電部材層と第一の低剛性部材と第二の低剛性部材と第二の圧電部材層とを積層した基板に対して第一、第二の溝を形成する方法であるため、第一の圧電部材層と第一の低剛性部材と第二の低剛性部材と第二の圧電部材層とを積層する際に各部材の位置合わせを厳密に行う必要がなく、しかも、第一の溝と第二の溝とを同一の研削基準位置を基準として形成することにより、第一、第二の圧力室の相対位置を正確に又容易に定めることができる。

【0013】請求項2の発明によれば、無電解メッキ法⁵⁰によって第一、第二の電極を形成する方法を採用するこ

とにより、第一、第二の圧電部材層の第一、第二の溝の内面に凹凸があつても金属蒸着法とは異なりピンホールのない均一な厚さの電極を形成することができる。これにより、第一、第二の圧電部材層に均一な電界を印加することができ、また、第一、第二の圧電部材とインクとをピンホールの無い電極で隔離することができるので、第一、第二の圧電部材の腐食を防止することができる。さらに、無電解メッキ法による電極の形成方法は化学的処理であるため、一度に大量の処理を行うことができ、これにより、電極の製造コストを低減することができる。

【0014】

【実施例】本発明の一実施例を図1ないし図5に基づいて説明する。まず、図1ないし図3を参照して製作行程順にインクジェットプリンタヘッドの構成を説明する。図1(a)に示すように、基板1を設ける。この基板1は、それぞれ板厚方向に分極された第一の圧電部材層2と第二の圧電部材層3とを間隔を開けて保持し、その間に接着力が高いエポキシ樹脂を主成分とする接着剤4を挿入することにより形成される。この剛性の低い接着剤4により、前記第一の圧電部材層2の内面に接着された第一の低剛性部材層5と前記第二の圧電部材層3の内面に接着された第二の低剛性部材層6とを一体に形成することができる。前記接着剤4は、一般的な構造用接着剤を使用するが、気泡の混入を避けるために脱泡処理を行う。また、第一、第二の圧電部材層2、3の分極劣化を防ぐために、接着剤4の硬化温度は130℃以下にすることが望まれる。本実施例においては、グレースジャパン株式会社製の製品名2651なる接着剤を用いた。

【0015】続いて、図1(b)に示すように、第一の圧電部材層2の表面から第一の低剛性部材層5の内部に達する多数の第一の溝7を所定の間隔を開けて平行に研削加工する。この行程では、第一の溝7の両側に位置する第一の支柱8も形成されるが、これらの第一の支柱8は、第一の圧電部材層2による高剛性部8aと第一の低剛性部材層5による低剛性部8bとよりなる。続いて、第二の圧電部材層3の表面から第二の低剛性部材層6の内部に達する多数の第二の溝9を所定の間隔を開けて平行に研削加工する。この行程では、第二の溝9の両側に位置する第二の支柱10も形成されるが、これらの第二の支柱10は、第一の圧電部材層2による高剛性部8aと第一の低剛性部材層5による低剛性部8bとよりなる。本実施例では、第一、第二の溝7、9の幅は86μm、これらの溝7の配列ピッチ及び溝9の配列ピッチは169μm、溝7、9の深さは375μm、第一、第二の圧電部材層2、3の厚さは240μm、溝7、9の長さは12mmとした。また、溝7、9の切断に用いられる工具は、ICの基板を形成する際にウェハーを切断するダイシングソーのダイヤモンドホイールが用いられる。本実施例においては、株式会社ディスコ製のN.B.C

Z1080または1090の2インチのブレードを30000r.p.m.の回転数をもつて回転させて研削した。

【0016】次に、無電解メッキにより電極を形成する前の前処理として、洗浄、キャタライジング、アクセラレーティング処理を行う。洗浄は、メッキ形成面の活性化及び、キャタリスト液やメッキ液が溝7、9内に入り易くするための親水化を目的として行われるもので、本実施例においてはエタノール液を用いて洗浄を行った。10 キャタライジング処理は、塩化パラジュウム、塩化第1錫、濃塩酸等からなるキャタリスト液に基板1を浸し、溝7、9の表面にPd・Snの錯化物を吸着させる目的で行う。続いて、アクセラレーティング処理を行う。この処理は硫酸等の液体に基板1を浸し、キャタライジング処理で吸着された錯化物から錫を除去し、金属化したPdのみを残す目的で行われる処理である。これらのキャタライジング処理及びアクセラレーティング処理は被メッキ物(基板1)と処理液との相対速度を0.2m/s以上にして行えば細い溝7、9の内面の前処理を良好に行うことができ、均一なメッキが生成される。

【0017】次に、第一、第二の圧電部材層2、3の表面に配線パターン形成部を除きマスクをかける。この方法は、図1(c)に示すように、第一、第二の圧電部材2、3の表面にドライフィルム11を貼る。さらに、その上に、図2(a)に示すように、レジスト用マスク12を載せて露光及び現像処理を行う。これにより、図2(b)に示すように、第一、第二の圧電部材2、3の表面には、配線パターン形成部と溝7、9の上部以外の部分にドライフィルムによるレジスト膜13が形成される。30 そして、第一、第二の圧電部材2、3の配線パターン形成部及び第一、第二の支柱8、10の側面には金属化されたPdが存在した状態となる。

【0018】次に、上記処理を施した基板1をメッキ液に浸漬して無電解メッキを行う。メッキ液は、金属塩及び還元剤からなる主成分と、pH調整剤、緩衝剤、錯化剤、促進剤、安定剤、改良剤等からなる補助成分などで形成される。このメッキ液に基板1を浸すと、金属化されたPbを触媒核としてメッキが生成され、他の部分にはメッキが生成されない。つまり、金属化されたPbが吸着された第一、第二の支柱8、10の側面及び第一、第二の圧電部材層2、3の表面の配線パターン形成部のみにメッキを生成させることができる。図3(b)において、14は第一の電極、15は第二の電極、16は配線パターンで、これらは無電解メッキにより形成されたものである。本実施例においては、メッキ液としてニッケル・リン系の低温メッキ液を使用して2ないし4μmの粒子より形成された凹凸のある第一、第二の圧電部材層2、3の表面と第一、第二の低剛性部材層5、6とにメッキを行ったところ、ピンホールが無くメッキ厚が1ないし2μmの均一なニッケルメッキ膜が生成された。

【0019】次に、図3 (b) に示すように、第一、第二の圧電部材層2, 3の表面に貼られたレジスト膜13を剥離し、続いて、図3 (c) に示すように、第一の圧電部材層2の表面に天板17を接着し、第二の圧電部材層3の表面に底板18を接着し、各溝7, 9の先端に連通するインク吐出部としての多数のインク吐出口19が形成されたオリフィスプレート20を基板1の側面に固定し、インク供給部(図示せず)から各溝7, 9にインクを供給するインク供給管21を天板17と底板18とに取り付けることにより、インクジェットプリンタヘッドが完成される。この時に、図4に示すように、第一の溝7の開口面が天板17により閉塞されて多数の第一の圧力室22が形成され、第二の溝9の開口面が底板18により閉塞されて多数の第二の圧力室23が形成される。

【0020】このような構成において、図4における中央の第一の圧力室22のインクを吐出させる場合について述べる。第一の圧力室22のそれぞれには図3 (c) に示したインク供給管21からインクが供給される。ここで、中央の第一の圧力室22の第一の電極14と左側に隣接する第一の圧力室22の第一の電極14との間に配線パターン16を介して電圧Aを印加し、中央の第一の圧力室22の第一の電極14と右側に隣接する第一の圧力室22の第一の電極14との間に電圧Bを印加する。A, Bの電圧の極性は逆で、第一の支柱8の高剛性部8aには矢印により示す分極方向と直交する方向に電界がかけられる。これにより、中央の第一の圧力室22の左側の第一の支柱8は左方に歪み右側の第一の支柱8は右側に歪み、中央の第一の圧力室22の容積が増大し、その両側の第一の圧力室22の容積は減少する。

【0021】図5に電圧A, Bの印加状態と時間との関係を示すが、一定の期間aの間で電圧A, Bが緩やかに高められるため、容積が減少した左右の第一の圧力室22のインクがインク吐出口19から飛翔することはない。中央の第一の圧力室22は、容積の増大により内圧が低下しインク吐出口19のメニスカスが若干後退し連通するインク供給部からインクを吸引する。図5のbの時点では、これまでとは逆の電圧が第一の電極14に急激に印加されるため、中央の第一の圧力室22の左側の第一の支柱8は右側に歪み右側の第一の支柱8は左側に歪み、中央の第一の圧力室22の容積は急激に減少する。これにより、中央の第一の圧力室22のインク吐出口11からインクが飛翔される。この時の電圧は図5にcによって示すように一定期間印加され、この間は飛翔中のインク滴の尾部はインク吐出口19から分離されることはない。図5のdの時点で第一の電極14への電圧印加を急激に遮断すると、歪んだ第一の支柱8が元の姿勢に復帰するため中央の第一の圧力室22の内圧が急激に低下し、したがって、インク吐出口19のインクが内方に吸引され飛翔中のインク滴の尾部が分離される。第

一の電極14への通電を遮断した瞬間には、中央の第一の圧力室22の左右両側の第一の圧力室22の内圧は上昇するが、インク吐出口19からインクを飛翔させる程の圧力には達しない。なお、第二の圧力室23のインクは、第一の圧力室22のインクを飛翔させる動作と全く同様であるので説明を省略する。

【0022】また、第一の支柱8は第一の圧電部材層2により形成された高剛性部8aと第一の低剛性部材層5により形成された低剛性部8bとにより形成されているが、低剛性部8bの剛性は高剛性部8aの数10分の1であるため、高剛性部8aで発生する歪力に抗する低剛性部8bの抵抗力が小さく、これにより、第一の支柱8の歪量を大きくして第一の圧力室22からのインクの吐出特性を向上させることができる。同様に、第二の支柱10も高剛性部10aと低剛性部10bとにより形成されているため、第二の支柱10の歪量を大きくして第二の圧力室23からのインクの吐出特性を向上させることができる。

【0023】なお、本発明は前記実施例に限られるものではない。それについて、幾つかの例を挙げて説明する。まず、前記実施例においては、低剛性部材層5, 6の材料として樹脂を主成分とする接着剤4を用いたが、接着剤4に限られるものではなく、剛性が低く、非導電性及び非電歪性である条件が満たされればよい。例えば、樹脂材よりなる成形板等の使用も可能である。

【0024】また、無電解メッキはニッケルに限られるものではない。特に、ニッケルが腐食されるようなインクを使用する場合には、無電解メッキとして金を特定することが望ましい。また、安価な金属を用いた無電解メッキで第一、第二の電極14, 15を形成し、その上に耐蝕性のある金属のメッキを施しても良いものである。

【0025】さらに、前記実施例においては、第一、第二の電極14, 15を第一、第二の溝7, 9の内面全面に形成した場合について説明したが、第一、第二の圧電部材層2, 3の溝7, 9の内面にのみ形成してもよいものである。すなわち、無電解メッキ行程のキャタライジング処理を行った場合に吸着されるPd・Snの錯化物の錫の割合が、第一、第二の圧電部材層2, 3にキャタライジング処理を行った場合よりも少なくなる性質をもつ合成樹脂により第一、第二の低剛性部材層5, 6を形成し、アクセラレーティング処理を調整し、第一、第二の低剛性部材層5, 6に吸着された錯化物を錯化物のままの状態に維持し、第一、第二の圧電部材層2, 3に吸着された錯化物が金属化されたPdとなるようすれば、第一、第二の支柱8, 10の高剛性部8a, 10aの表面のみに第一、第二の電極14, 15を形成することができる。このような場合には、第一、第二の支柱8, 10の低剛性部8b, 10bの剛性がさらに小さくなるため、第一、第二の支柱8, 10の歪特性をさらに向上させることができる。

【0026】さらに、前記実施例においては、触媒付与行程としてキャタライジング処理、アクセラレーティング処理を行う例を説明したが、センシタイジング処理、アクチベーティング処理によって触媒付与を行ってもよい。ただし、この場合は第一、第二の圧電部材層2、3のみに電極14、15を設けることはできず、第一、第二の溝7、9の全内面に電極14、15を設けたものに限る。

【0027】さらに、前記実施例においては、インクジェットプリンタヘッドへの通電方法として、飛翔液滴を安定させるために、図5に示すような電圧印加方法を採用したが、従来から行われている他の電圧印加方法を採用しても良いものである。

【0028】さらに、前記実施例においては、第一、第二低剛性部材層5、6を接着剤4により一体に形成した状態で説明したが、図6に示すように、第一の圧電部材層2と、第一の低剛性部材層としての構造用接着フィルム24と、中間基板25と、第二の低剛性部材層としての構造用接着フィルム26と、第二の圧電部材層3とを重ね合わせ、この積層構造に対して熱と圧力を加え構造用接着フィルム24、26を硬化させて基板27を形成してもよい。そして、この基板27に対して、前記実施例に示したように、第一、第二の溝7、9と第一、第二の支柱8、10とを形成し、第一、第二の溝7、9の内面に第一、第二の電極14、15を形成し、第一の圧電部材2の表面に天板17を接合して第一の圧力室22を形成し、第二の圧電部材3の表面に底板18を接合して第二の圧力室23を形成し、基板27の側面にオリフィスプレート20を固着することにより、インクジェットプリンタヘッドが形成される。

【0029】この場合には、剛性の高い中間基板25を具備するため、外力に対して変形し難い構造とすることができます。なお、構造用接着フィルム24、26に要求される特性は、接着力が高いこと、硬化温度が低く第一、第二の圧電部材層2、3の分極を劣化させないこと、厚さが均一であること、等の条件が満たされたものであれば適用が可能である。例として、住友スリーエム株式会社製の構造用接着フィルムAF-163-2K等が挙げられる。

【0030】

【発明の効果】請求項1の発明は、それぞれ板厚方向に分極された第一及び第二の圧電部材層と、前記第一の圧電部材層の内面に対面する第一の低剛性部材層と、前記第二の圧電部材層の内面に対面する第二の低剛性部材層とを積層固定してなる基板を設け、前記第一の圧電部材の表面から前記第一の低剛性部材層の内部に達する深さで互いに平行な多数の第一の溝とこれらの第一の溝の両側に配置された第一の支柱とを研削加工し、前記第一の溝を研削した時の研削基準位置を基準として前記第二の圧電部材層の表面から前記第二の低剛性部材層の内部に

(10) 10

達する深さで互いに平行な多数の第二の溝とこれらの第二の溝の両側に配置された第二の支柱とを研削加工し、前記第一の支柱の側面に第一の電極を形成し、前記第二の支柱の側面に第二の電極を形成し、前記第一の圧電部材層の表面に天板を接合することにより前記第一の溝の開口面を閉塞して多数の第一の圧力室を形成し、前記第二の圧電部材層の表面に底板を接合することにより前記第二の溝の開口面を閉塞して多数の第二の圧力室を形成し、前記第一及び第二の溝のそれぞれの端面に連通される多数のインク吐出部が形成されたオリフィスプレートを前記基板に固着するようにしたので、第一又は第二の電極に電圧を加えて第一又は第二の支柱を歪ませ、第一又は第二の圧力室の圧力を変化させてインクをインク吐出部から飛翔させるが、幅の狭い第一、第二の圧力室を互いに平行に二列に配列した構造であるため、インク吐出部を高密度に配列することができ、さらに、第一、第二の圧力室の一端にインク吐出部を設ける構造であるため、圧力損失を小さくすることができ、これにより、圧力損失の影響を受けることなく多数のインク吐出機構を設けることができ、さらに、第一の圧力室を仕切る第一の支柱は、第一の圧電部材層と第一の低剛性部材層とから形成されるため、第一の圧電部材層において発生する歪力に対する第一の低剛性部材の抵抗力を小さくして第一の支柱の歪量を大きくすることができ、同様の理由により第二の支柱の歪量を大きくし、インクの吐出特性を高めることができ、これにより、第一、第二の圧電部材層に高電圧を印加することによる分極の劣化を防止し、かつ、第一、第二の溝の深さを深くすることによる製造コストの上昇を抑えることができ、さらに、第一の圧電部材層と第一の低剛性部材と第二の低剛性部材と第二の圧電部材層とを積層した基板に対して第一、第二の溝を形成する方法であるため、第一の圧電部材層と第一の低剛性部材と第二の低剛性部材と第二の圧電部材層とを積層する際に各部材の位置合わせを厳密に行う必要がなく、しかも、第一の溝と第二の溝とを同一の研削基準位置を基準として形成することにより、第一、第二の圧力室の相対位置を正確に又容易に定めることができる等の効果を有する。

【0031】請求項2の発明は、請求項1において、第一及び第二の電極を無電解メッキ法により形成するようにしたので、無電解メッキ法によって第一、第二の電極を形成する方法を採用することにより、第一、第二の圧電部材層の第一、第二の溝の内面に凹凸があつてもピンホールのない均一な厚さの電極を形成することができ、これにより、第一、第二の圧電部材層に均一な電界を印加することができ、また、第一、第二の圧電部材とインクとをピンホールの無い電極で隔離することができるので、第一、第二の圧電部材の腐食を防止することができ、さらに、無電解メッキ法による電極の形成方法は化学的処理であるため、一度に大量の処理を行うことがで

11

き、これにより、電極の製造コストを低減することができる等の効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るもので、インクジェットプリンタヘッドを形成する過程を示す斜視図である。

【図2】インクジェットプリンタヘッドを形成する過程を示す斜視図である。

【図3】インクジェットプリンタヘッドを形成する過程を示す斜視図である。

【図4】インクジェットプリンタヘッドの縦断正面図である。

【図5】電極への印加電圧を示すタイミングチャートである。

【図6】基板の変形例を示す斜視図である。

【図7】インクジェットプリンタヘッドの縦断正面図である。

【図8】第一の従来例を示す側面図である。

【図9】中間基板の平面図である。

【図10】中間基板の一部の平面図である。

【図11】第二の従来例を示す縦断正面図である。

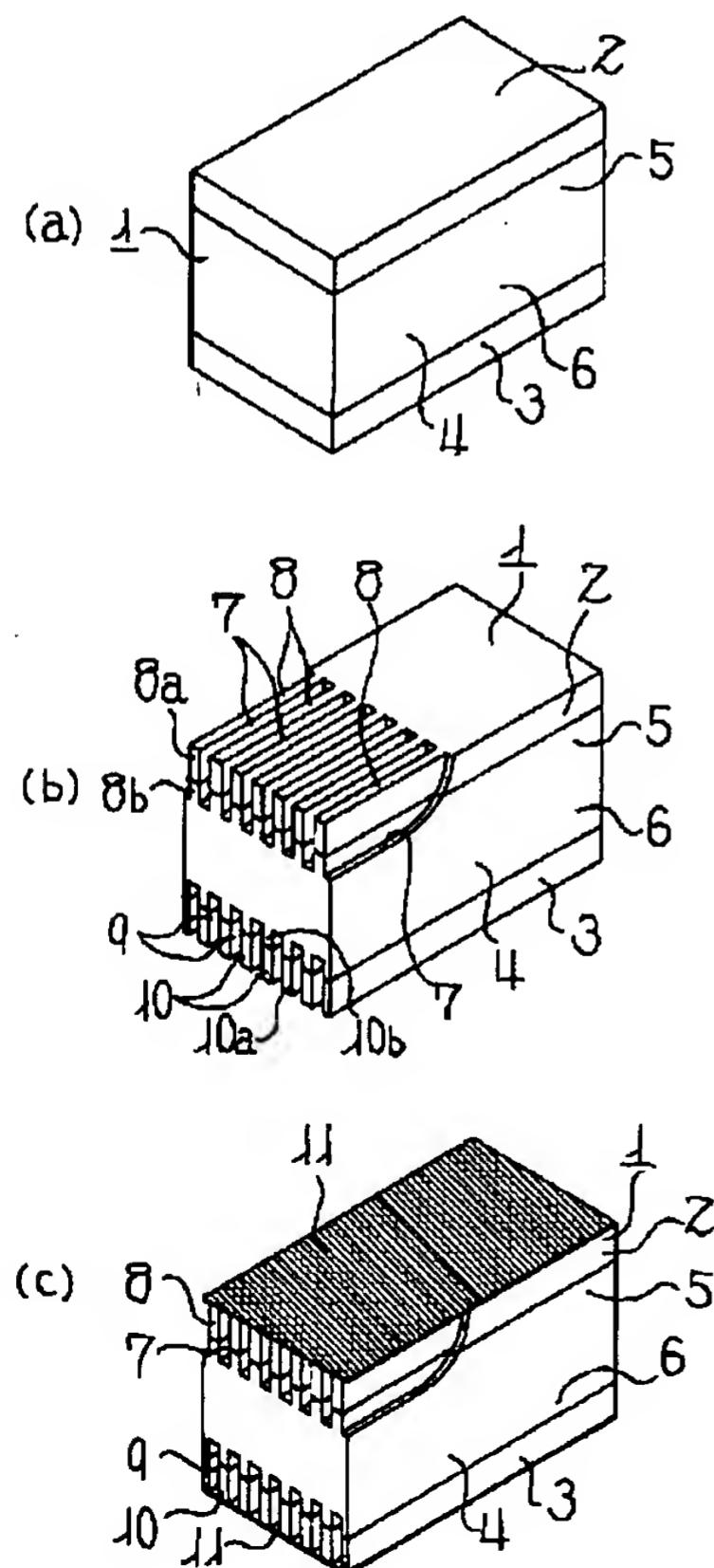
【図12】第三の従来例を示す縦断正面図である。

12

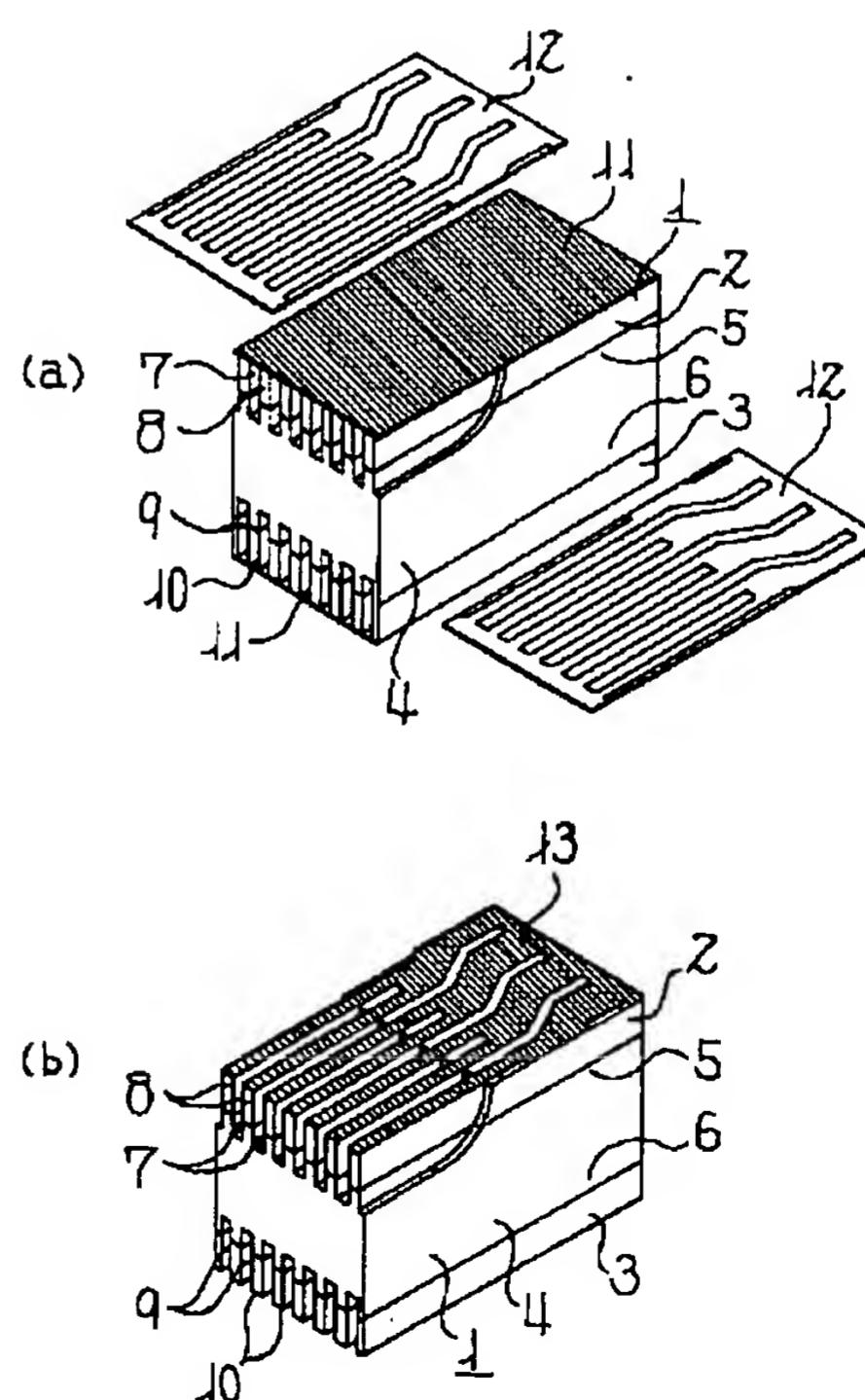
【符号の説明】

1	基板
2	第一の圧電部材層
3	第二の圧電部材層
5	第一の低剛性部材層
6	第二の低剛性部材層
7	第一の溝
8	第一の支柱
9	第二の溝
10	第二の支柱
14	第一の電極
15	第二の電極
17	天板
18	底板
19	インク吐出部
20	オリフィスプレート
22	第一の圧力室
23	第二の圧力室
24	第一の低剛性部材層
26	第二の低剛性部材層
27	基板

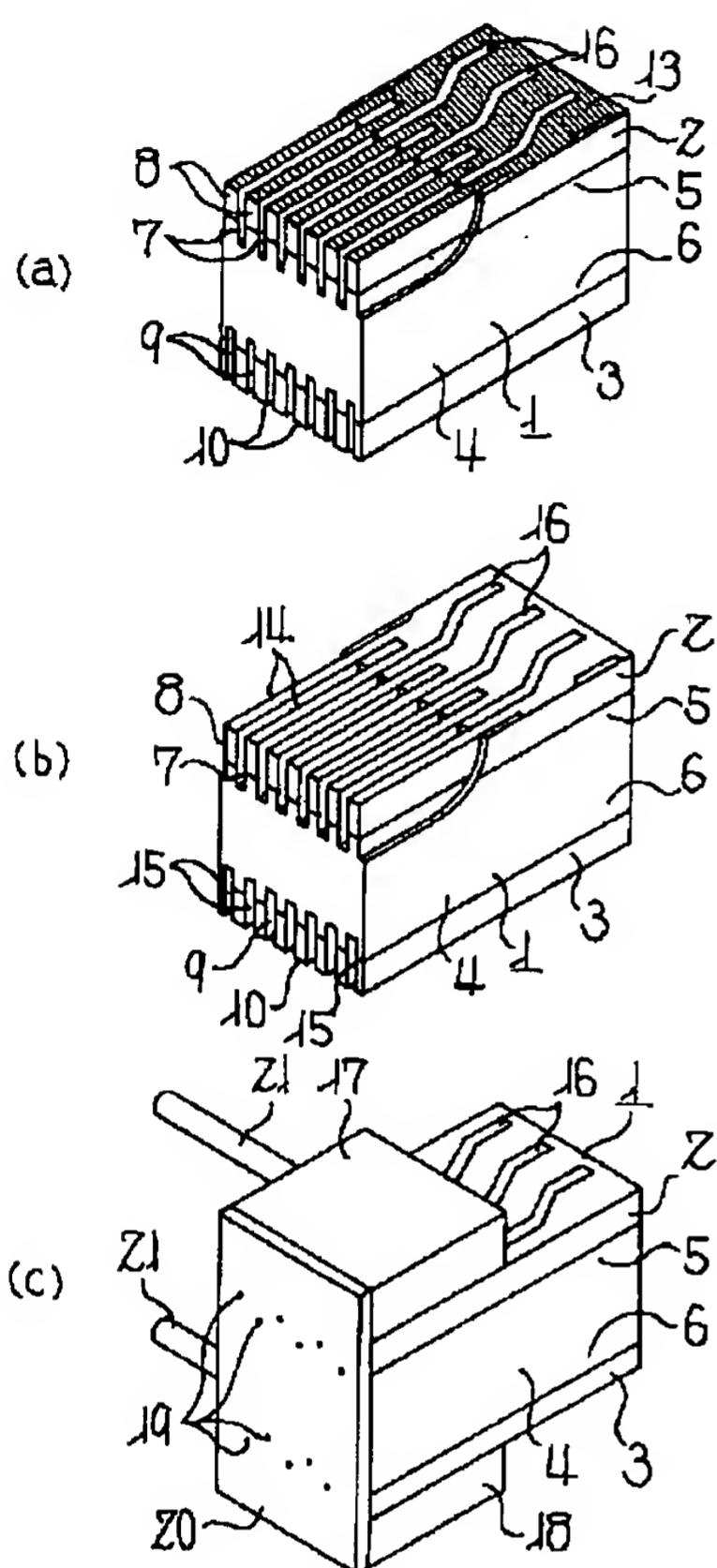
【図1】



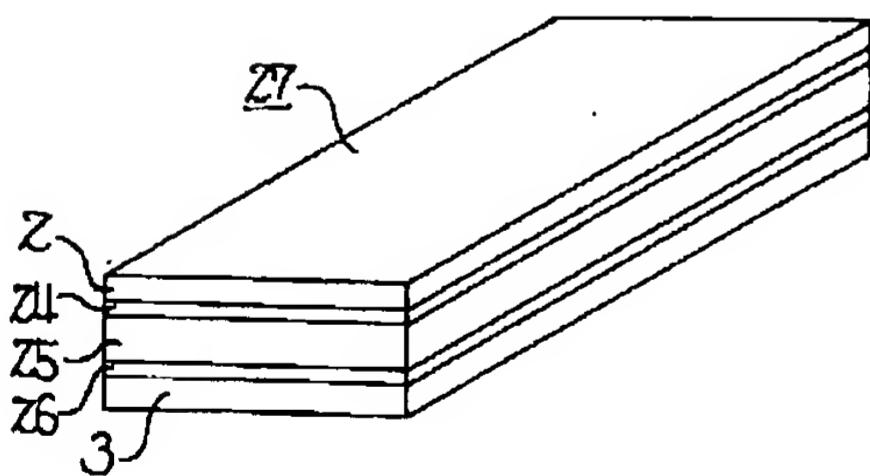
【図2】



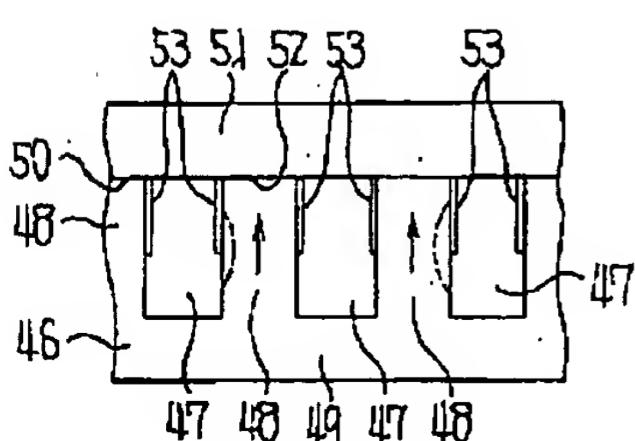
【図3】



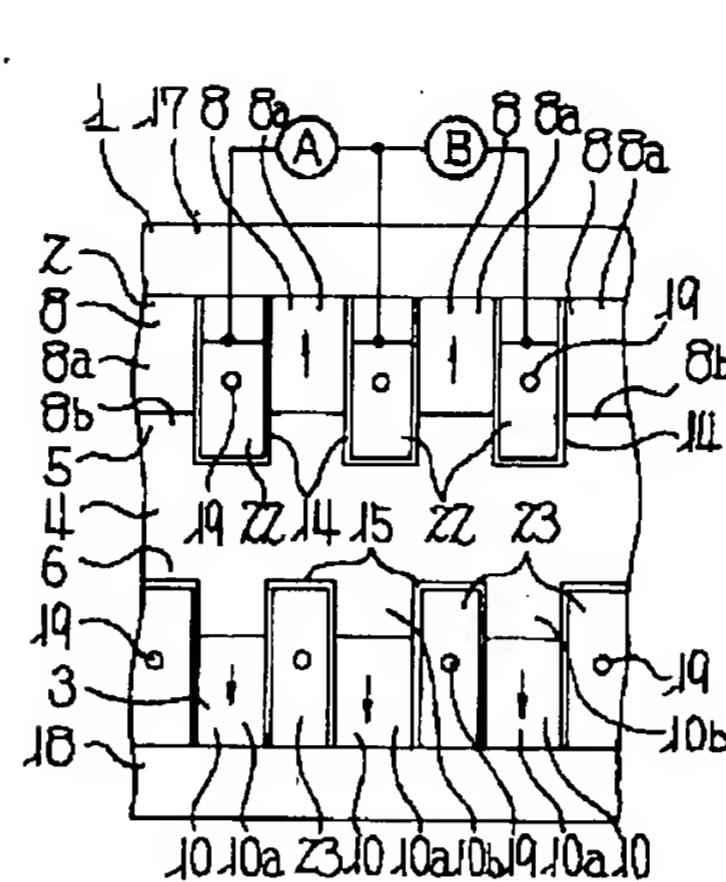
【図6】



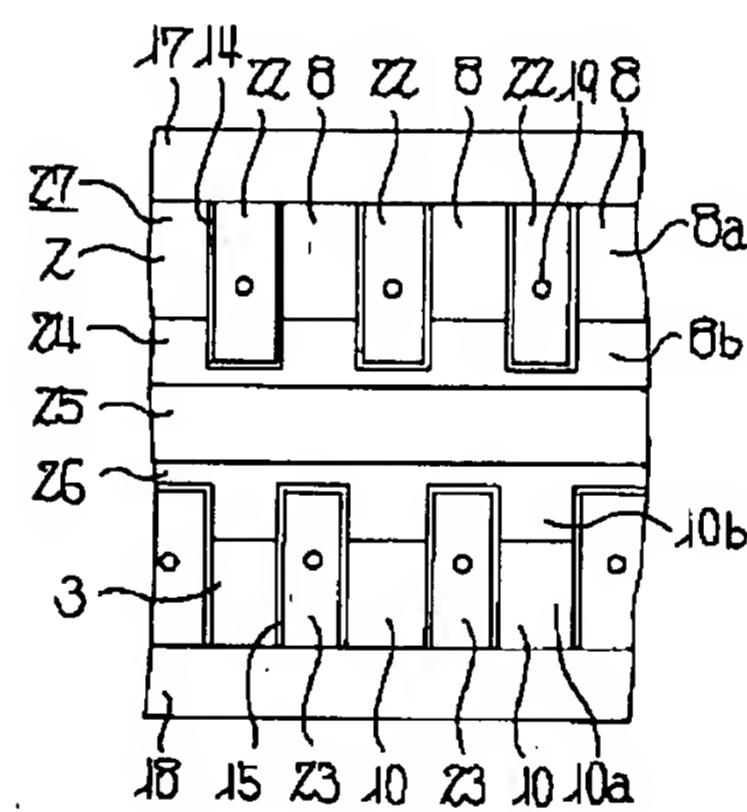
【図12】



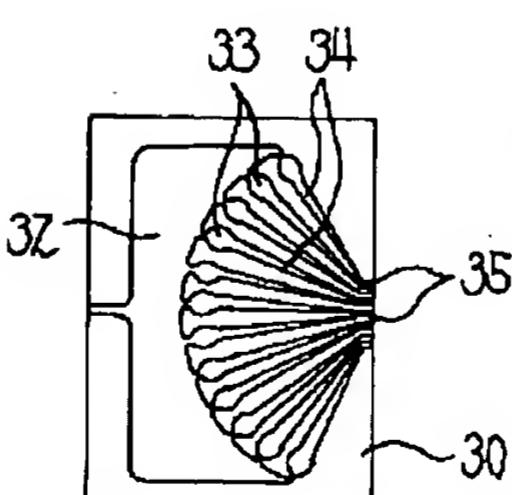
【図4】



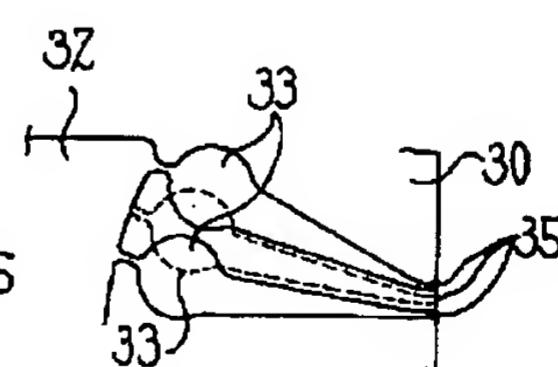
【図7】



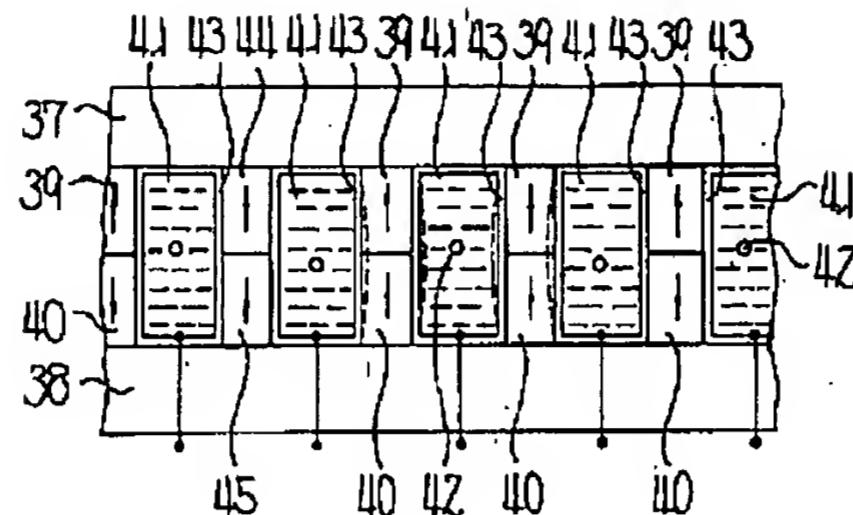
【図9】



【図10】



【図11】



【手続補正書】

【提出日】平成4年6月25日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】次に、上記処理を施した基板1をメッキ液に浸漬して無電解メッキを行う。メッキ液は、金属塩及び還元剤からなる主成分と、pH調整剤、緩衝剤、錯化剤、促進剤、安定剤、改良剤等からなる補助成分とで形成される。このメッキ液に基板1を浸すと、金属化されたPdを触媒核としてメッキが生成され、他の部分にはメッキが生成されない。つまり、図3(a)に示すように、金属化されたPdが吸着された第一、第二の支柱8、10の側面及び第一、第二の圧電部材層2、3の表面の配線パターン形成部のみにメッキを生成させることができる。図3(b)において、14は第一の電極、15は第二の電極、16は配線パターンで、これらは無電解メッキにより形成されたものである。本実施例においては、メッキ液としてニッケル・リン系の低温メッキ液を使用して2ないし4μmの粒子より形成された凹凸のある第一、第二の圧電部材層2、3の表面と第一、第二の低剛性部材層5、6とにメッキを行ったところ、ピンホールが無くメッキ厚が1ないし2μmの均一なニッケルメッキ膜が生成された。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】さらに、前記実施例においては、第一、第二の電極14、15を第一、第二の溝7、9の内面全面に形成した場合について説明したが、第一、第二の圧電部材層2、3の溝7、9の内面にのみ形成してもよいものである。すなわち、無電解メッキ行程のキャタライジング処理を行った場合に吸着されるPd・Snの錯化物

の錫の割合が、第一、第二の圧電部材層2、3にキャタライジング処理を行った場合よりも多くの性質をもつ合成樹脂により第一、第二の低剛性部材層5、6を形成し、アクセラレーティング処理を調整し、第一、第二の低剛性部材層5、6に吸着された錯化物を錯化物のままの状態に維持し、第一、第二の圧電部材層2、3に吸着された錯化物が金属化されたPdとなるようにすれば、第一、第二の支柱8、10の高剛性部8a、10aの表面のみに第一、第二の電極14、15を形成することができる。このような場合には、第一、第二の支柱8、10の低剛性部8b、10bの剛性がさらに小さくなるため、第一、第二の支柱8、10の歪特性をさらに向上させることができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図3】

